



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
CURSO DE GRADUAÇÃO FARMÁCIA

LAIANE CALINE OLIVEIRA PEREIRA

Caracterização química de óleos essenciais de quatro espécies da família Lamiaceae: *Hyptis suaveolens* (L.) Poit, *Hyptis pectinata* (L.) Poit, *Hyptis martiusii* Benth. e *Rhaphiodon echinus* (Nees & Mart.) Schauer

João Pessoa-PB
2014

LAIANE CALINE OLIVEIRA PEREIRA

Caracterização química de óleos essenciais de quatro espécies da família Lamiaceae: *Hyptis suaveolens* (L.) Poit, *Hyptis pectinata* (L.) Poit, *Hyptis martiusii* Benth. e *Rhaphiodon echinus* (Nees & Mart.) Schauer

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Farmácia da UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA, em cumprimento a exigência para a obtenção do grau de bacharel em Farmácia.

ORIENTADOR: Prof. Dr. Marcelo Sobral da Silva (UFPB/CCS)

COORIENTADOR: Dr. Vicente Carlos De Oliveira Costa

João Pessoa-PB
2014

P436c Pereira, Laiane Caline Oliveira.

Caracterização química de óleos essenciais de quatro espécies da família Lamiaceae: *Hyptis suaveolens* (L.) Poit., *Hyptis pectinata* (L.), *Hyptis martiusii* Benth. e *Rhaphiodon echinus* (Nees & Mart.) Schauer / Laiane Caline Oliveira

Pereira – João Pessoa, 2014.

54f. : il.

Orientador: Marcelo Sobral da Silva

Coorientador: Vicente Carlos de Oliveira Costa

Trabalho de Conclusão de Curso - TCC (Graduação) –
UFPB/CCS

1. Farmácia. 2. Lamiaceae. 3. *Hyptis suaveolens*. 4. *Hyptis pectinata*. 5. *Hyptis martiusii*. 6. *Rhaphiodon echinus*.

UFPB/BC

CDU: 615(043.2)

LAIANE CALINE OLIVEIRA PEREIRA

Caracterização química de óleos essenciais de quatro espécies da família Lamiaceae: *Hyptis suaveolens* (L.) Poit, *Hyptis pectinata* (L.) Poit, *Hyptis martiusii* Benth. e *Rhaphiodon echinus* (Nees & Mart.) Schauer

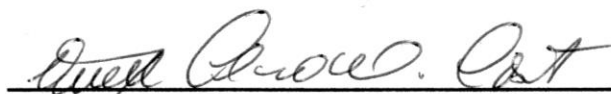
Monografia apresentada como pré-requisito para obtenção do grau de Bacharel em Farmácia da Universidade Federal da Paraíba, submetida à aprovação da banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Aprovada em 18 / 06 / 2014

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Marcelo Sobral da Silva
(Universidade Federal da Paraíba)
Orientador



Dr. Vicente Carlos De Oliveira Costa
(Universidade Federal da Paraíba)
Coorientador

Prof. Dr. Ionaldo José Lima Diniz Basilio
(Universidade Federal da Paraíba)
Examinador



Prof. MSc. Pablo Queiroz Lopes
(Universidade Federal da Paraíba)
Examinador

Dedicatória

Primeiramente, aos meus pais, **Maria Liduína** e **Antônio Carlos**, pelo amor, carinho, dedicação e incentivo.

Às minhas irmãs queridas, **Leilane Cristina** e **Carla Lidiane**, pelo companheirismo, amizade e cumplicidade.

Ao meu namorado, **Augusto Araújo**, pelos quase sete anos de amizade, apoio, carinho e amor.

Agradecimentos

A **Deus**, por nunca ter me deixado fraquejar, por demonstrar o Seu amor incondicional por mim inúmeras vezes, e pelo caminho de luz por onde Ele sempre me guiou.

Aos meus amados pais, **Maria Liduína e Antônio Carlos**, que, no decorrer da minha vida, proporcionaram-me, além de extenso carinho, amor e atenção, os conhecimentos da integridade e da perseverança, despertando e alimentando em minha personalidade, ainda na infância, a sede pelo conhecimento e a importância deste em minha vida. Por essa razão, gostaria de dedicar e reconhecer a vocês, minha imensa gratidão e sempre amor.

À minhas queridas irmãs, **Leilane e Lidiane**, pelo apoio, cumplicidade e amizade incondicional. Com vocês a vida é mais divertida.

Ao meu namorado, **Augusto**, pela convivência e apoio durante esses quase sete anos de namoro, saiba que o seu amor e amizade me proporcionaram força e coragem para a realização de mais uma etapa da minha vida.

A toda minha **família**, em especial os meus avós, **Maria Hilda e Antônio (in memorian)**, que mesmo com muitas dificuldades criaram quatorze filhos, sempre priorizando a educação em suas vidas, e **Maria de Lourdes e Ivan (in memorian)**, pela perseverança durante os momentos difíceis. Agradeço pelo apoio e carinho, vocês são os meus exemplos de superação.

Ao meu orientador, **Prof. Dr. Marcelo Sobral da Silva**, pela oportunidade de desenvolver este trabalho e por depositado sua confiança em mim.

Ao meu coorientador, **Dr. Vicente Carlos de Oliveira Costa**, pela paciência na orientação e incentivo que tornaram possível a conclusão desta monografia.

Ao **Prof. Dr. Josean Fachine Tavares**, pela ajuda no desenvolvimento deste trabalho.

À **Profa Dra. Maria de Fátima Agra**, do Centro de Biotecnologia (CBiotec) da Universidade Federal da Paraíba (UFPB) pela identificação dos materiais vegetais em estudo.

Ao **Prof. Dr. Sócrates Golzio dos Santos**, por ter se prontificado a me ajudar na realização deste trabalho.

À doutoranda **Ana Silvia Suassuna**, por ter sido a minha “mãe científica”, por seus ensinamentos, paciência e confiança ao longo da minha Iniciação Científica.

À **Suzyanne, Júnior, D. Célia e Seu Araújo**, pelo carinho, alegria, e por terem acolhido toda a minha família e a mim.

Aos meus compadres, **Andreza** e **Edilson**, pelo apoio e distrações nos momentos de estresses, pela amizade inabalável, e pela ajuda durante toda a graduação.

A todos os **alunos de iniciação científica e pós-graduandos** que fazem parte do Laboratório de Fitoquímica, pelo convívio, pelo apoio, pela compreensão e pela amizade.

Ao funcionário **Raimundo Nonato da Silva Filho**, pela ajuda sempre necessária no laboratório.

A todos os **professores da graduação de Farmácia**, que foram tão importantes na minha vida acadêmica e no desenvolvimento desta monografia.

A todos os meus colegas da graduação, em especial a turma “Profa. Dra. Zélia Braz Vieira da Silva Pontes”, pelo convívio e troca de conhecimentos.

A todos aqueles que colaboraram de forma direta ou indireta para a realização desse trabalho.

A **Universidade Federal da Paraíba**.

Ao **Centro de Biotecnologia (CBiotec)**.

Ao **Programa de Produtos Naturais e Sintéticos Bioativos**.

Ao **Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)** pelo apoio financeiro.

A todos
Muito obrigada!

Laiane Paline Oliveira Pereira

Resumo

PEREIRA, Laiane Caline Oliveira¹. **Caracterização química de óleos essenciais de quatro espécies da família Lamiaceae: *Hyptis suaveolens* (L.) Poit, *Hyptis pectinata* (L.) Poit, *Hyptis martiusii* Benth. e *Rhaphiodon echinus* (Nees & Mart.) Schauer.** 54 páginas. Monografia (Graduação em Farmácia) – Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2014.

RESUMO

A família Lamiaceae é composta por aproximadamente 240 gêneros e 7200 espécies. No Brasil, são encontrados 32 gêneros e 496 espécies, sendo muitas destas endêmicas do semiárido nordestino. Podemos destacar o gênero *Hyptis* que apresenta grande variabilidade de metabólitos secundários, em especial os óleos essenciais, que têm grande valor junto a diversas comunidades devido as suas propriedades terapêuticas. Outro representante da família Lamiaceae na Caatinga é o gênero *Rhaphiodon*, monotípico, constituído por uma única espécie, a *Rhaphiodon echinus* (Nees & Mart.) Schauer, considerada como característica dessa região. Devido a riqueza em óleo essencial de muitas espécies da família Lamiaceae, optou-se pelo estudo das partes aéreas de *Hyptis suaveolens* (L.) Poit, *Hyptis pectinata* (L.) Poit, *Hyptis martiusii* Benth. e *Rhaphiodon echinus* (Nees & Mart.) Schauer. A extração dos compostos voláteis foi feita por hidrodestilação em aparelho de *Clevenger* e caracterizados por cromatografia gasosa acoplada à espectroscopia de massas (CG-EM). Após a análise do óleo essencial de *H. suaveolens*, *H. pectinata*, *H. martiusii*, e *R. echinus*, foi possível identificar 94,31%, 87,88%, 85,45%, e 98,67%, respectivamente, do total do óleo em uma mistura complexa. A constituição química dos óleos essenciais determinou que o eucaliptol (35,8%) é o constituinte majoritário em *H. suaveolens*, o cariofileno (30,2%) em *H. pectinata*, o α -cadinol (36,0%) em *H. martiusii*, e o epi- α -cadinol (48,84%) em *R. echinus*, compatíveis com a composição química de óleos essenciais de outras espécies de Lamiaceae. Esses dados contribuem para o conhecimento quimiotaxonômico dos gêneros *Hyptis* e *Rhaphiodon*, bem como das espécies estudadas.

Palavras-chave: Lamiaceae; *Hyptis suaveolens*; *Hyptis pectinata*; *Hyptis martiusii*; *Rhaphiodon echinus*.

¹ Acadêmica de Farmácia / Universidade Federal da Paraíba (UFPB)
laianecaline@hotmail.com

Abstract

PEREIRA, Laiane Caline Oliveira¹. **Chemical characterization of essential oil of four species of Lamiaceae family: *Hyptis suaveolens* (L.) Poit, *Hyptis pectinata* (L.) Poit, *Hyptis martiusii* Benth. and *Rhaphiodon echinus* (Nees & Mart.) Schauer.** 54 páginas. Monografia (Graduação em Farmácia) – Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2014.

ABSTRACT

The Lamiaceae family is composed of approximately 240 genus and 7200 species. In Brazil, are found 32 genus e 496 species, many of these are endemic to the semiarid northeast. We can detach the *Hyptis* genus which presents great variability of secondary metabolites, especially the essential oils that have great value in many communities because of its therapeutic properties. Another representative of the Lamiaceae family in the Caatinga is the *Rhaphiodon* genus, monotypic, consist of a single species, the *Rhaphiodon echinus* (Nees & Mart.) Schauer, considered as characteristic of this region. Due to the richness in essential oil of many species of the Lamiaceae family, it was decided to study the aerial parts of *Hyptis suaveolens* (L.) Poit, *Hyptis pectinata* (L.) Poit, *Hyptis martiusii* Benth. e *Rhaphiodon echinus* (Nees & Mart.) Schauer. The extraction of volatile compounds was made by hvdrodistillation in a *Clevenaer* apparatus and characterized by gas chromatography coupled to mass spectrometry (GC-MS). After the analysis of the essential oil of *H. suaveolens*, *H. pectinata*, *H. martiusii*, and *R. echinus*, was possible to identify 94,31%, 87,88%, 85,45%, and 98,67%, respectively, of total oil in a complex mixture. The chemical constitution determined that eucalyptol (35,8%) is the major constituent in *H. suaveolens*, caryophyllene (30,2%) in *H. pectinata*, α -cadinol (36,0%) in *H. martiusii*, and epi- α -cadinol (48,84%) in *R. echinus*, consistent with the chemical composition of essential oils of other species of Lamiaceae. These data contribute to the chemotaxonomic knowledge of the *Hyptis* and *Rhaphiodon* genus, well as of the species studied.

Keywords: Lamiaceae; *Hyptis suaveolens*; *Hyptis pectinata*; *Hyptis martiusii*; *Rhaphiodon echinus*.

¹ Acadêmica de Farmácia / Universidade Federal da Paraíba (UFPB)
laianecaline@hotmail.com

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Mapa de distribuição da família Lamiaceae no mundo, área representada em verde.....	21
Figura 2 – Mapa de distribuição geográfica do gênero <i>Hyptis</i> Jacq. no mundo, área representada em verde.....	24
Figura 3 – Foto de <i>Hyptis suaveolens</i> (L.) Poit.....	26
Figura 4 – Foto de <i>Hyptis pectinata</i> (L.) Poit.....	27
Figura 5 – Foto das folhas de <i>Hyptis martiusii</i> Benth.....	28
Figura 6 – Mapa de distribuição geográfica da espécie <i>Rhaphiodon echinus</i> (Nees & Mart) Schauer no Brasil, área representada em verde.....	29
Figura 7 – Foto de <i>Rhaphiodon echinus</i> (Nees & Mart.) Schauer.....	30
Figura 8 – Cromatograma de cromatografia gasosa (CG-EM) do óleo essencial de <i>Hyptis suaveolens</i>	38
Figura 9 – Cromatograma de cromatografia gasosa (CG-EM) do óleo essencial de <i>Hyptis pectinata</i>	40
Figura 10 – Cromatograma de cromatografia gasosa (CG-EM) do óleo essencial de <i>Hyptis martiusii</i>	42
Figura 11 – Cromatograma de cromatografia gasosa (CG-EM) do óleo essencial de <i>Rhaphiodon echinus</i>	43

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Compostos majoritários de óleos essenciais de espécies da família Lamiaceae.....	23
Quadro 2 – Compostos majoritários de óleos essenciais de espécies do gênero <i>Hyptis</i> Jacq	25
Quadro 3 – Triterpenos isolados da espécie <i>Rhaphiodon echinus</i> (Nees & Mart.) Schauer.....	31

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Composição química do óleo essencial das partes aéreas de <i>Hyptis suaveolens</i>	39
Tabela 2 – Composição química do óleo essencial das partes aéreas de <i>Hyptis pectinata</i>	41
Tabela 3 – Composição química do óleo essencial das partes aéreas de <i>Hyptis martiusii</i>	42
Tabela 4 – Composição química do óleo essencial das partes aéreas de <i>Rhaphiodon echinus</i>	44

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CG-EM	Cromatografia gasosa acoplada à espectroscopia de massa
IR	Índice de retenção
PPgPNSB	Programa de Pós-graduação em Produtos Naturais Sintéticos Bioativos
UFPB	Universidade Federal da Paraíba

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	16
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	20
2.1. Considerações sobre a família Lamiaceae.....	21
2.2. Considerações sobre o gênero <i>Hyptis</i> Jacquin.....	24
2.3. Considerações sobre a espécie <i>Hyptis suaveolens</i> (L.) Poit.....	26
2.4. Considerações sobre a espécie <i>Hyptis pectinata</i> (L.) Poit.....	27
2.5. Considerações sobre a espécie <i>Hyptis martiusii</i> Benth.....	28
2.6. Considerações sobre a espécie <i>Rhaphiodon echinus</i> (Nees & Mart.) Schauer.....	29
3. OBJETIVOS.....	32
3.1. Objetivos Gerais.....	33
3.2. Objetivos Específicos.....	33
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	34
4.1. Material e Equipamentos Utilizados.....	35
4.2. Material Vegetal.....	35
4.2.1. Coleta e identificação do material vegetal.....	35
4.2.2. Extração dos óleos essenciais das partes aéreas de <i>Hyptis</i> <i>suaveolens</i> (L.) Poit, <i>Hyptis pectinata</i> (L.) Poit, <i>Hyptis martiusii</i> Benth. e <i>Rhaphiodon echinus</i> (Nees & Mart.) Schauer.....	35
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	37
5.1. Identificação dos constituintes voláteis de <i>Hyptis suaveolens</i> (L.) Poit.....	38
5.2. Identificação dos constituintes voláteis de <i>Hyptis pectinata</i> (L.) Poit.....	40
5.3. Identificação dos constituintes voláteis de <i>Hyptis martiusii</i> Benth....	42
5.4. Identificação dos constituintes voláteis de <i>Rhaphiodon echinus</i> (Nees & Mart.) Schauer.....	43
6. CONCLUSÕES.....	46
REFERÊNCIAS.....	48

Introdução

1. INTRODUÇÃO

Os produtos naturais são utilizados pela humanidade desde tempos remotos, não só na alimentação e manutenção, mas também para o alívio e cura de doenças (VIEGAS JR; BOLZANI; BARREIRO, 2006). As modernas drogas farmacêuticas tem sua importância baseadas nas práticas populares, pois as plantas medicinais jamais foram totalmente substituídas por fármacos sintéticos (SOARES NETO; GALDUROZ; RODRIGUES, 2010).

O uso de plantas medicinais ocorre em todas as partes do mundo e tem se mostrado de grande importância econômica, especialmente em países em desenvolvimento (AGRA et al. 2008). De acordo com a Organização Mundial de Saúde (WHO, 1999), estima-se que nesses países 80% da população faz uso da medicina popular, principalmente das plantas medicinais, como recurso fundamental do atendimento básico de saúde, movimentando por ano mais de US\$ 22 milhões (PINTO et al., 2002).

O Brasil enfrenta um problema grave na utilização de fitoterápicos por falta de um embasamento científico que garanta eficácia, segurança e qualidade. Muitas plantas medicinais comercializadas são introduzidas, assim, as plantas medicinais endêmicas ainda são pouco conhecidas e se constituem num fascinante assunto de pesquisa acadêmica e de desenvolvimento. (PINTO et al., 2002)

Visando contribuir com este cenário atual, a química de produtos naturais de vegetais tem por objetivo avançar na identificação e elucidação estrutural de compostos com atividades biológicas, bem como na avaliação de propriedades conferidas a seus metabólitos. (BRAZ-FILHO, 2010)

Os seres vivos realizam transformações químicas para a manutenção da vida. As ações farmacológicas atribuídas a esses organismos são originadas das substâncias químicas oriundas do metabolismo secundário, sua formação está relacionada com a defesa e comunicação e podem ser utilizadas para a caracterização taxonômica devido a sua síntese restrita a certas espécies. (SILVA; OLIVEIRA, 2013)

Os produtos naturais também apresentam importante papel como fonte de novos medicamentos devido à diversidade de compostos encontrados oferecendo

moléculas novas e originais que podem servir de protótipos produtores de moléculas – alvo para aplicações farmacológicas (YOUNES; VARELLA; SUFFREDINI, 2007). Dentre os diversos reinos da natureza, o reino vegetal é o que tem contribuído de forma mais significativa para o fornecimento de metabólitos secundários, muitos destes de grande valor agregado devido às suas aplicações como medicamento, cosméticos, alimentos e agroquímicos (PINTO et al., 2002).

Derivados do metabolismo secundário, os óleos essenciais são descritos como produtos com grande potencial terapêutico e farmacológico, e estão entre os produtos naturais empregados em abordagens terapêuticas, como a aromoterapia, nebulizações, banhos de imersão ou simplesmente em inalações. (MACHADO; FERNANDES JR, 2011)

Os óleos essenciais são uma mistura complexa de substâncias voláteis, lipofílicas, geralmente odoríferas e líquidas, de aparência oleosa à temperatura ambiente (SANTOS, M.R.A. et al., 2013). Possuem uma composição química complexa de terpenos e fenilpropanoides, muitos tendo atividade antimicrobiana (SANTOS, G. R. et al., 2013). Os terpenos encontrados com maior frequência são os monoterpenos e sesquiterpenos, bem como os diterpenos, constituintes minoritários dos óleos essenciais (CASTRO et al., 2010).

Os óleos essenciais apresentam diferentes propriedades biológicas, como a ação larvicida, (RAJKUMAR; JEBANESAN, 2010), atividade antioxidante, (WANNES et al., 2010), ação analgésica e anti-inflamatória, (MENDES et al., 2010), fungicida, (CARMO; LIMA; SOUZA, 2008), atividade antitumoral (SILVA, 2008) e antimicrobiana (PELLISSARI; PIETRO; MOREIRA, 2010) (HAMMER; CARSON; RILEY, 1999) (PIBIRI et al. 2006).

Muitas espécies da família Lamiaceae, em especial as do gênero *Hyptis*, são endêmicas do semiárido nordestino e apresentam grande variabilidade de metabólitos secundários, com destaque para os óleos essenciais, que têm grande valor junto a diversas comunidades devido as suas propriedades terapêuticas. (OLIVEIRA et al., 2011)

Outro representante da família Lamiaceae na Caatinga é o gênero *Rhaphiodon*, monotípico, constituído por uma única espécie, a *Rhaphiodon*

echinus (Nees & Mart.) Schauer, considerada como característica dessa região. (DIAS; KILL, 2007)

Percebendo a importância do gênero *Hyptis* e a escassez de estudos fitoquímicos e farmacológicos da *Rhaphiodon echinus* (Nees & Mart.) Schauer, optamos pela caracterização do óleo essencial de *Hyptis suaveolens* (L.) Poit, *Hyptis pectinata*, *Hyptis martiusii* e *Rhaphiodon echinus*, visando contribuir com o estudo quimiotaxanômico das mesmas.

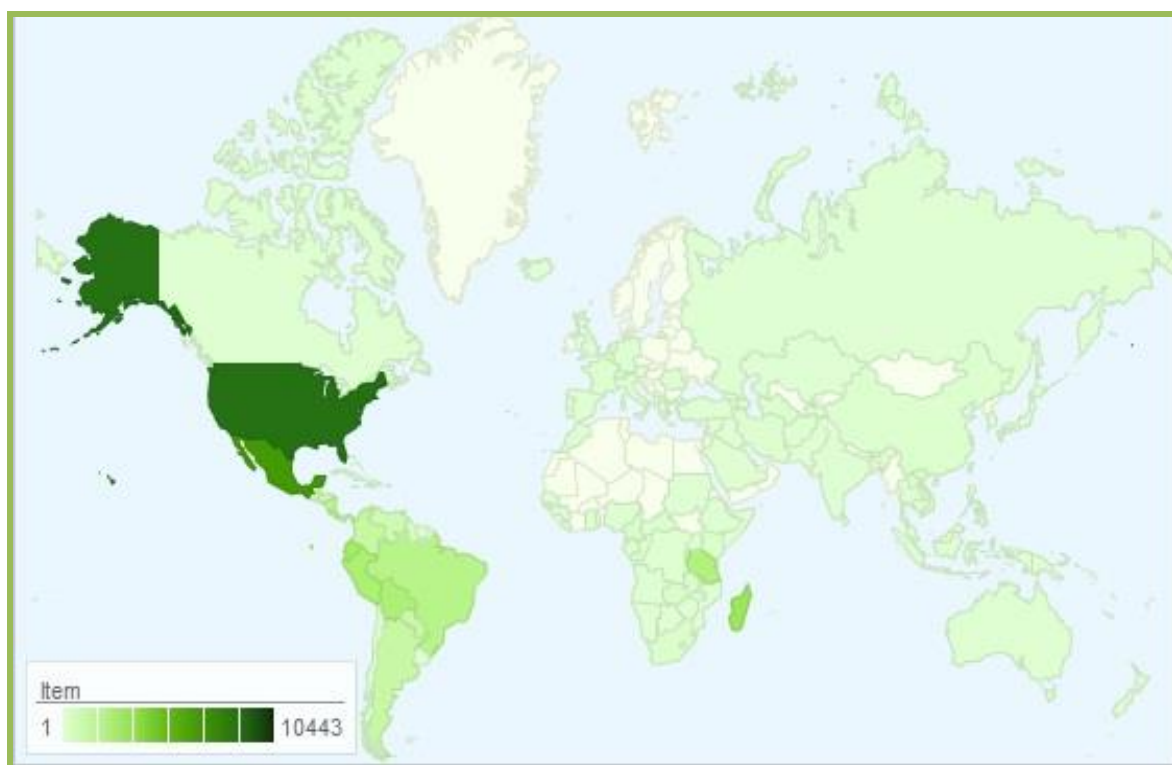
Fundamentação teórica

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Considerações sobre a família Lamiaceae

A família Lamiaceae é composta por aproximadamente 240 gêneros e 7200 espécies, ocorrendo em todo o mundo desde regiões tropicais até áreas de clima temperado, com exceção da Antártida (Figura 1 p. 21). No Brasil, são encontrados 32 gêneros e 496 espécies, sendo muitas destas espécies endêmicas do semiárido nordestino, com destaque para o gênero *Hyptis* e *Rhaphiodon* (HARLEY, 2012).

Figura 1 – Mapa de distribuição geográfica da família Lamiaceae no mundo, área representada em verde.



(Fonte: <http://www.tropicos.org/Name/42000291?tab=maps>, acesso em: 28 de maio de 2014.)

Lamiaceae é formada por plantas herbáceas a arbustivas, principalmente, que se caracterizam por apresentar caule e ramos tetragonares, quando jovens,

flores fortemente zigomorfas, bilabiadas, e ovário estilete ginobásico (BASÍLIO et al., 2006).

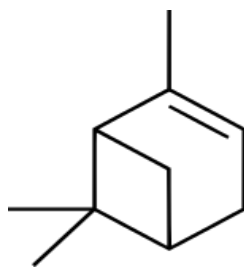
Segundo a classificação taxonômica proposta por Dahlgren, a família Lamiaceae pertence à ordem Lamiales, superordem Lamiiflorae. Bentham & Hooker dividiram essa família em oito subfamílias e doze tribos, sendo a subfamília Ocimoideae dividida em três subtribos: Hyptidineae, Plectranthinae e Moschosminae (FALCÃO, 2003). A subtribo Hyptidineae ocorre principalmente na América do Sul e consiste de 6 gêneros, dentre eles, o gênero *Hyptis* Jacq. (FERREIRA, 2009).

Muitas espécies dessa família são ricas em óleo essencial, que são metabólitos que conferem as principais características organolépticas do vegetal. Devido a essa particularidade, são de grande importância econômica, sendo utilizadas na culinária, perfumarias e para fins medicinais (OLIVEIRA et al., 2011).

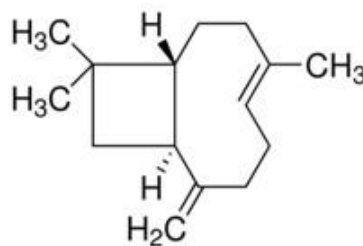
Dentre as espécies cultivadas mais importantes estão a menta e o hortelã e espécies relacionadas (*Mentha* spp.), o manjerição (*Ocimum* spp.), o orégano (*Origanum* spp.), o alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.), as salvias (*Salvia* spp.) e as lavandas (*Lavandula* spp.) todas estas utilizadas como temperos ou na fabricação de perfumes (PASTORE, 2010).

Em relação aos componentes químicos, a família Lamiaceae desperta grande interesse no estudo dos metabólitos secundários, como alcaloides flavonoides, terpenos, cumarinas, lignóides e os óleos essenciais (FERREIRA, 2009). O quadro 1 (pág. 23) mostra algumas estruturas de compostos majoritários de óleos essenciais de espécies da família Lamiaceae.

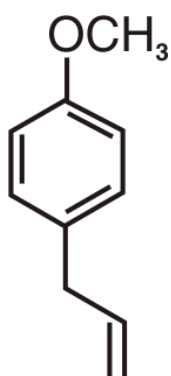
Os metabólitos secundários isolados de espécies dessa família apresentaram atividades farmacológicas como: antimicrobiana, antifúngica, citotóxica, anti-inflamatória, anti-HIV e inseticida (FALCÃO; MENEZES, 2003).

Quadro 1 – Compostos majoritários de óleos essenciais de espécies da família Lamiaceae. **α -pineno**

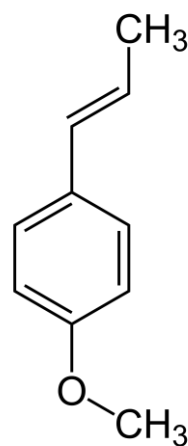
(COSTA, 2006)

**Cariofileno (E)**

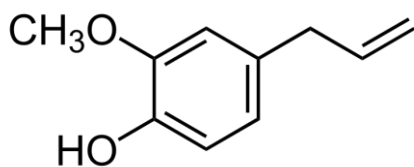
(COSTA, 2006)

**Metil-chavicol**

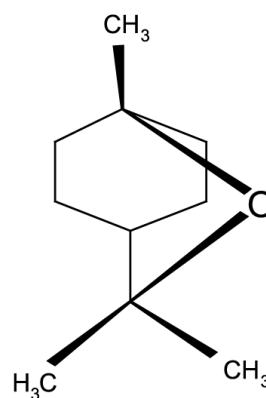
(MORAES et al., 2002)

**Trans-anetol**

(MORAES et al., 2002)

**Eugenol**

(NASCIMENTO et al., 2011)

**1,8-cineole**

(NASCIMENTO et al., 2011)

2.2. Considerações sobre o gênero *Hyptis* Jacquin

O gênero *Hyptis* é composto por cerca de 350 espécies exclusivamente neotropicais, distribuídas desde o sul dos Estados Unidos e Caribe até a Argentina, excluindo-se somente o extremo sul (Figura 2 p. 24). Algumas espécies invasoras são bem estabelecidas na Ásia, África e norte da Austrália. (FALCÃO, 2003). No Brasil, é o gênero com o maior número de espécies da família Lamiaceae, com 69,5% de espécies endêmicas (HARLEY, 2012), e apresenta uma grande diversidade morfológica nos campos cerrados do Brasil Central, mais especificamente nos estados de Minas Gerais, Bahia e Goiás (FALCÃO, 2003).

Figura 2 – Mapa de distribuição geográfica do gênero *Hyptis* Jacq. no mundo, área representada em verde.



(Fonte: <http://www.tropicos.org/NamePage.aspx?nameid=40030193&tab=maps>, acesso em: 28 de maio de 2014.)

O gênero é composto por ervas, subarbustos, arbustos ou raramente árvores pequenas. Os caules geralmente são quadrangulares, as folhas opostas,

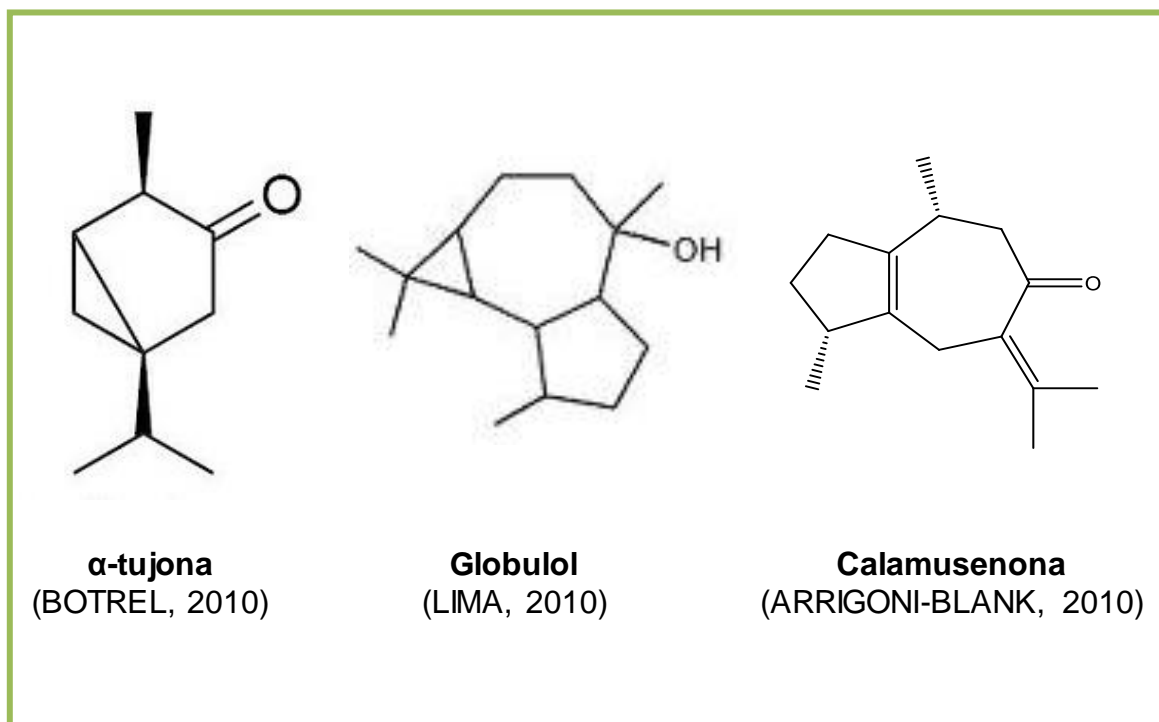
simples ou mais raramente partidas, pecioladas ou sésseis ou curtamente pedunculadas, contendo substâncias aromáticas (FALCÃO, 2003).

O metabolismo especial das plantas do gênero *Hyptis* é de notável variabilidade, apresentando predominância de óleos essenciais, que têm muito valor junto a diversas comunidades que as usam pelas propriedades terapêuticas (OLIVEIRA et al., 2011). Na medicina popular muitas espécies desse gênero são utilizadas para o tratamento de infecções gastrointestinais, câimbras, dores e no tratamento de infecções da pele (BOTREL et al., 2010).

Estudos realizados com algumas espécies desse gênero apresentaram atividades biológicas como anti-hiperglicêmico (MISHRA et al., 2011), antiulcerogênico (CALDAS et al., 2011), hipotensor (SANTOS et al., 2007), efeito espasmolítico (ALMTORP; HAZELL; TORSSELL, 1991), anti-inflamatório e antinociceptiva (RAYMUNDO et al., 2011), dentre outras. O quadro 2 (pág. 25) mostra alguns compostos majoritários de óleos essenciais de espécies do gênero *Hyptis*.

Devido à notável importância econômica e o potencial farmacológico dos óleos essenciais de espécies do gênero *Hyptis*, são necessários estudos objetivando a caracterização e identificação dos seus componentes.

Quadro 2 – Compostos majoritários de óleos essenciais de espécies do gênero *Hyptis* Jacq.



2.3. Considerações sobre a espécie *Hyptis suaveolens* (L.) Poit

No Brasil, *Hyptis suaveolens* (L.) Poit é conhecida popularmente como “bamburral” (nordeste) e “erva-canudo” (sudeste e sul), onde é considerada invasora de lavouras de milho e de pastagens (Figura 3, p. 26) (RODRIGUES et al., 2012). É encontrada na América, na Ásia tropical, México e sul do Caribe até o Brasil e Bolívia. (ALMEIDA; ALBUQUERQUE, 2002)

Figura 3 – Foto de *Hyptis suaveolens* (L.) Poit



(Fonte: <http://www.tropicos.org/Image/100282269>, acesso em: 28 de maio de 2014).

Na medicina popular, diferentes partes da planta são indicadas para aliviar as cólicas menstruais, problemas digestivos, odontalgias, tratamento de cefaleia, gota, antisséptico, sendo também indicadas contra gripes, febres e problemas respiratórios, em geral. (BASÍLIO et al., 2006)

Estudos realizados com *H. suaveolens* tem reportado as atividades antioxidante, anti-inflamatória, antimicrobiana, antidiarreica, antiparasitária, antidiabética, anticancerígena, cicatrizante e inseticida. (NGOZI et al., 2014)

2.4. Considerações sobre a espécie *Hyptis pectinata* (L.) Poit

A *Hyptis pectinata* (L.) Poit é uma planta nativa, não endêmica e encontra-se distribuída em todas as regiões do Brasil (HARLEY et al., 2014). Conhecida popularmente como “sambacaitá” ou “canudinho” (Figura 4, p. 27). É uma planta herbácea com folhas aromáticas e com linhas cruzadas. As flores são pequenas, agrupadas em inflorescências, hermafroditas, pentâmeras, zigomorfas e bilabiadas. (BISPO et al., 2001)

Figura 4 – Foto de *Hyptis pectinata* (L.) Poit.



(Fonte: <http://www.tropicos.org/Image/100168567>, acesso em: 28 de maio de 2014).

Esta planta é de grande importância em muitas comunidades por ser usada como planta medicinal, pois apresenta propriedades antibacteriana, antimicótica e antitussígena, e também contra febres, doenças de pele, distúrbios gástricos, rinofaringite e congestão pulmonar. (FALCÃO, 2003)

Estudos farmacológicos realizados com esta espécie comprovaram atividades moluscicida contra *Biomphalaria pfeifferi* e *Bulinus glabiosus*, antimicrobiana, hemostáticas, anti-edematogênico, antinociceptivo e de regeneração hepática em ratos. (BASÍLIO et al., 2006)

2.5. Considerações sobre a espécie *Hyptis martiusii* Benth.

Hyptis martiusii Benth. é um pequeno arbusto conhecido popularmente como “alfazema-de-caboclo” e “louro” (Figura 5, p. 28) (AGRA et al., 2008). Esta espécie é endêmica, ocorrendo nas regiões sudeste e nordeste do Brasil, podendo ser encontrada no cerrado e na caatinga (HARLEY et al., 2014). Na medicina popular, são usadas as folhas no tratamento de doenças estomacais e intestinais, e as raízes nas inflamações de ovários. (AGRA et al., 2008)

Figura 5 – Foto das folhas de *Hyptis martiusii* Benth.



(Fonte: OLIVEIRA, 2011, p. 26)

Os estudos farmacológicos realizados com *H. martiusii* apresentaram atividade antitumoral (COSTA-LOTUFO et al., 2004), citotóxica (ARAÚJO et al., 2006) e antimicrobiana (COUTINHO et al., 2008). Também mostrou atividade inseticida contra o mosquito da dengue *Aedes aegypti*, *Bemisia argentifolii* (mosca branca), que é uma praga comum de frutas (ARAÚJO et al., 2003) e contra as larvas *Culex quinquefasciatus* do agente transmissor da filariose (COSTA et al., 2005).

2.6 Considerações sobre a espécie *Rhaphiodon echinus* (Nees & Mart.) Schauer

O gênero *Rhaphiodon* Schauer, pertencente à família Lamiaceae, subfamília Ocimoideae e a subtribo Hyptidineae, é representado por uma única espécie, a *Rhaphiodon echinus* (Nees & Mart.) Schauer (MENEZES; KAPLAN, 2006).

R. echinus tem origem nativa e endêmica da Caatinga, sendo bastante difundida na região Nordeste, onde é conhecida popularmente como “betônica” (TORRES et al., 2009), apresentando registros nos Estados de Bahia, Pernambuco, Paraíba, Ceará, Piauí e Minas Gerais (Figura 6, p. 29) (DIAS; KIILL, 2007) (AQUINO et al., 2003). Em levantamentos realizados na região Nordeste, foi citada em Pernambuco (ALMEIDA; ALBUQUERQUE, 2002), Paraíba (BARBOSA et al. 2004) e Bahia (HARLEY, 1996).

Figura 6 – Mapa de distribuição geográfica da espécie *Rhaphiodon echinus* (Nees & Mart) Schauer no Brasil, área representada em verde.



(Adaptado de:

<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/listaBrasil/FichaPublicaTaxonUC/FichaPublicaTaxonUC.do?id=FB8239>, acesso em: 04 de junho de 2014.)

R. echinus (Figura 7, p. 30) se destaca por apresentar como principais características a presença de cálice frutífero com lacínios espinescentes e hábito prostrado. É considerada como invasora de áreas de cultivo, mostrando importância como pasto apícola, podendo ser considerada como uma alternativa de manejo de colmeias durante a estação seca (SANTOS; KILL; ARAÚJO, 2006).

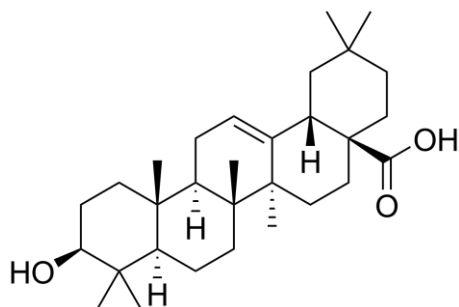
Figura 7 – Foto de *Rhaphiodon echinus* (Nees & Mart.) Schauer



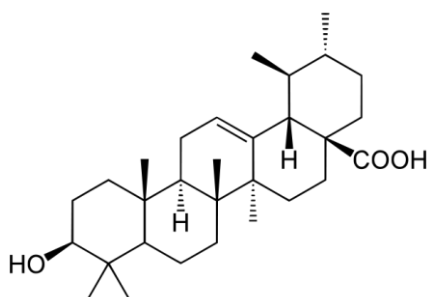
(Fonte: SOUZA; RODRIGUES, 2012, p. 14).

Na medicina tradicional a infusão da planta é usada no tratamento da tosse, porém o extrato aquoso desta planta demonstrou atividade anti-inflamatória e analgésica (MENEZES et al., 1998), e o óleo essencial demonstrou atividade antimicrobiana contra *E. coli* e *K. pneumoniae* (SOUZA; RODRIGUES, 2012).

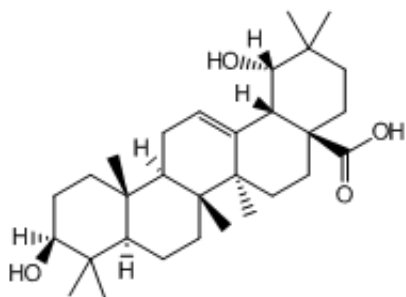
O estudo do extrato de *R. echinus* realizado por Menezes & Kaplan (2006), reportou a identificação de triterpenos pentacíclicos (ácidos betulínico, oleanólico, ursólico, micromerico e siaresinólico), como mostra o quadro 3 (pág. 31) .

Quadro 3 – Triterpenos isolados da espécie *Rhaphiodon echinus* (Nees & Mart.) Schauer

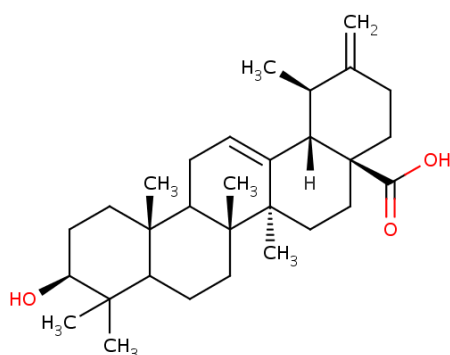
Ácido oleanólico
(MENEZES; KAPLAN, 2006)



Ácido ursólico
(MENEZES; KAPLAN, 2006)



Ácido siaresinólico
(MENEZES; KAPLAN, 2006)



Ácido micromérico
(MENEZES; KAPLAN, 2006)

Objetivos

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivos Gerais

Contribuir com o estudo fitoquímico de plantas do Nordeste brasileiro em especial da família Lamiaceae, através da extração e identificação de constituintes químicos voláteis das partes aéreas das espécies *Hyptis suaveolens* (L.) Poit, *Hyptis pectinata* (L.) Poit, *Hyptis martiusii* Benth. e *Rhaphiodon echinus* (Nees & Mart.) Schauer.

3.2. Objetivos Específicos

- Extrair, caracterizar e identificar/determinar constituintes químicos voláteis das partes aéreas de *Hyptis suaveolens* (L.) Poit, *Hyptis pectinata* (L.) Poit, *Hyptis martiusii* Benth. e *Rhaphiodon echinus* (Nees & Mart.) Schauer.

Material e Métodos

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Material e Equipamentos Utilizados

Um cromatógrafo CG-EM (Cromatografia gasosa acoplada à espectroscopia de massa) da marca Shimadzu GC17-A foi utilizado para a caracterização dos óleos essenciais das espécies em estudo.

4.2. Material Vegetal

4.2.1. Coleta e identificação do material vegetal

As partes aéreas de *Hyptis suaveolens* (L.) Poit, *Hyptis pectinata* (L.) Poit, *Hyptis martiusii* Benth. e *Rhaphiodon echinus* (Nees & Mart.) Schauer, foram coletadas em agosto de 2009, no Pico do Jabre, localizado no município de Maturéia, semiárido paraibano. Os materiais foram identificados pela Prof.^a Dr.^a Maria de Fátima Agra do Setor de Botânica do Programa de Pós-graduação em Produtos Naturais e Sintéticos Bioativos (PPgPNSB) da Universidade Federal da Paraíba (UFPB) e as exsicatas encontram-se depositadas no Herbário Prof. Lauro Pires Xavier, da UFPB sob identificação AGRA et al. 7042 para *Hyptis suaveolens*, AGRA et al. 6689 para *Hyptis pectinata* e AGRA et al. 6988 para *Hyptis martiusii*.

4.2.2. Extração dos óleos essenciais das partes aéreas de *Hyptis suaveolens* (L.) Poit, *Hyptis pectinata* (L.) Poit, *Hyptis martiusii* Benth. e *Rhaphiodon echinus* (Nees & Mart.) Schauer

As partes aéreas frescas de *Hyptis suaveolens* (L.) Poit, *Hyptis pectinata* (L.) Poit, *Hyptis martiusii* Benth., e *Rhaphiodon echinus* (Nees & Mart.) Schauer (500 g de cada espécie) foram submetidas a uma hidrodestilação durante 4 h, em um aparelho do tipo *clevenger* à temperatura de 100 °C, obtendo-se 0,8%, 0,8%, 0,7% e

0,3% do óleo essencial, respectivamente. Para análise, o óleo essencial foi diluído da seguinte forma: 2 µL de amostra em 1 mL de acetato de etila.

A análise em CG-EM foi realizada em um cromatógrafo Shimadzu GC17-A, usando coluna capilar de sílica fundida DB-5 (30 m x 0,25 mm d.i., 0,25 µM de espessura do filme). Foi utilizado Hélio como gás carreador, a um fluxo de 1,0 mL/min. A temperatura do forno foi programada de 60 a 240 a 3 °C/min. As temperaturas do injetor e do detector foram de 220 e 230 °C, respectivamente.

A temperatura da coluna foi programada de 60 a 240 a 3 °C/min. A identificação das substâncias foi efetuada através da comparação dos seus espectros de massas com o banco de dados do sistema CG-EM (Nist. 62 lib.) e índice de retenção de Kovats (ADAMS, 1995). Os índices de retenção das substâncias foram obtidos pela coinjeção do óleo essencial com uma mistura padrão de hidrocarbonetos (C9-C24), aplicando-se a equação de Van den Dool & Kratz, 1963.

Resultados e discussão

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. Identificação dos constituintes voláteis de *Hyptis suaveolens* (L.) Poit

O óleo essencial das partes aéreas de *Hyptis suaveolens* foi obtido por hidrodestilação com rendimento de 0,8% em relação ao peso do material fresco utilizado. Pela análise em CG-EM foi possível identificar 25 componentes (Figura 8, p. 38) correspondendo a 94,31% do total do óleo em uma mistura complexa. Sendo que o eucaliptol (35,8%) é componente majoritário, seguido de exo-fencol (6,4%), γ -cadineno (6,3%), 3-careno (5,9%), biciclogermacreno (5,5%) e β -pineno (4,9%).

Os demais componentes estão listados na tabela 1 (p. 39). Essa composição química é compatível com dados da literatura para constituintes voláteis de espécies de *Hyptis* (MARTINS et al., 2006) bem como de outras espécies de Lamiaceae.

Figura 8 – Cromatograma de cromatografia gasosa (CG-EM) do óleo essencial de *Hyptis suaveolens*.

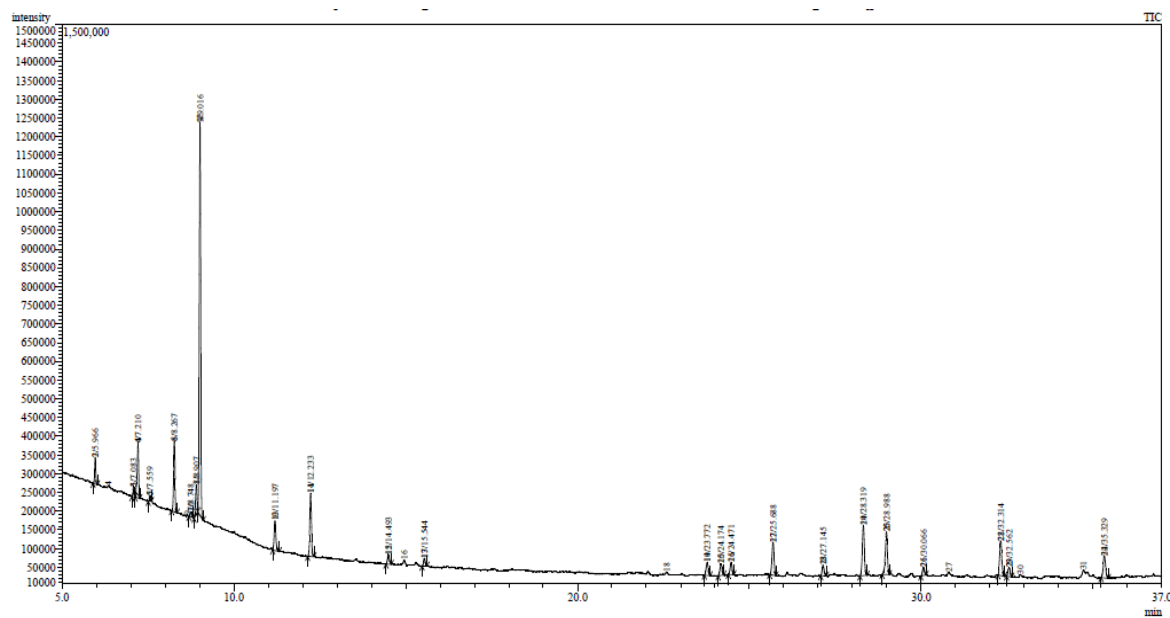


Tabela 1 – Composição química do óleo essencial das partes aéreas de *Hyptis suaveolens*.

COMPOSTO	ÁREA (%)	IR
α -pineno	1,86	934
Sabineno	0,71	974
β-pineno	4,98	978
β -mirceno	0,39	991
3-careno	5,94	1012
o-cimeno	0,42	1025
Limoneno	3,23	1029
Eucaliptol	35,86	1032
Fenchona	3,21	1090
Exo-fenchol	6,42	1115
4-terpineol	0,46	1178
α -terpineol	0,86	1192
α -cubebeno	0,24	1351
Copaeno	1,66	1378
β -bourboneno	1,47	1387
β -elemeno	1,44	1394
Cariofileno	4,23	1422
α -cariofileno	1,3	1457
γ-cadineno	6,35	1484
Biciclogermacreno	5,54	1500
δ -cadineno	1,0	1526
α -bisaboleno	0,37	1545
Espatulanol	4,51	1581
Viridiflorol	1,26	1587
Hediculariol	0,6	1642

Índice de retenção = índice de Kovats; Componentes identificados baseados no IR e na CG-EM, e listados de acordo com a ordem de eluição na coluna DB-5 (30 m).

5.2. Identificação dos constituintes voláteis de *Hyptis pectinata* (L.) Poit

O óleo essencial das partes aéreas de *Hyptis pectinata* foi obtido por hidrodestilação com rendimento de 0,8% em relação ao peso do material fresco utilizado. Pela análise em CG-EM foi possível identificar 27 componentes (Figura 9, p. 40) correspondendo a 87,88% do total do óleo em uma mistura complexa. Sendo que o cariofileno (30,2%) é componente majoritário, seguido de óxido de cariofileno (7,1%), espatulenol (6,9%), biciclogermacreno (4,9%), β -pineno (3,7%) e 5-isopropenil-1-metil-1-ciclohexeno (3,41%).

Os demais componentes estão listados na tabela 2 (p. 41). Essa composição química é compatível com dados da literatura para constituintes voláteis de espécies de *Hyptis* (MARTINS et al., 2006) bem como de outras espécies de Lamiaceae.

Figura 9 – Cromatograma de cromatografia gasosa (CG-EM) do óleo essencial de *Hyptis pectinata*.

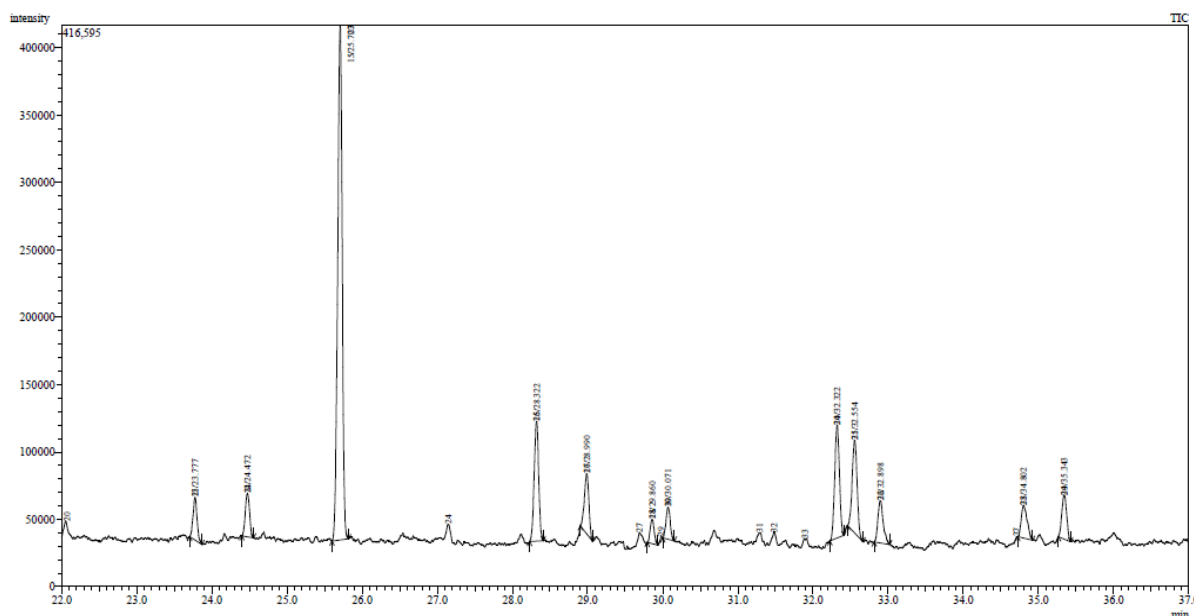


Tabela 2 – Composição química do óleo essencial das partes aéreas de *Hyptis pectinata*.

COMPOSTO	ÁREA (%)	IR
(3,3-dimetilbutil)benzeno	0,58	900
Tujeno	0,41	927
α -pineno	1,03	934
3-Etiltolueno	0,72	961
Sabineno	1,46	974
β-pineno	3,68	978
β -mirceno	0,65	991
Mesitileno	2,08	996
o-cimeno	2,36	1025
5-isopropenil-1-metil-1-ciclohexeno	3,41	1029
(Z)- β -ocimene	0,31	1046
Fenchona	3,2	1090
4-terpineol	0,94	1179
δ -elemeno	0,9	1339
Copaeno	2,26	1378
β -elemeno	2,39	1394
Cariofileno	30,21	1423
α -cariofileno	0,86	1457
Biciclogermacreno	4,97	1500
γ -cadineno	0,62	1517
δ -cadineno	1,68	1527
Germacreno B	0,65	1561
Espatulanol	6,91	1582
Óxido de cariofileno	7,13	1587
Viridiflorol	2,98	1596
Epi- α -cadinol	2,34	1644
α -cadinol	3,15	1658

Índice de retenção = índice de Kovats; Componentes identificados baseados no IR e na CG-EM, e listados de acordo com a ordem de eluição na coluna DB-5 (30 m).

5.3. Identificação dos constituintes voláteis de *Hyptis martiusii* Benth.

O óleo essencial das partes aéreas de *Hyptis martiusii* foi obtido por hidrodestilação com rendimento de 0,7% em relação ao peso do material fresco utilizado. Pela análise em CG-EM foi possível identificar 5 componentes (Figura 10, p. 42) correspondendo a 85,45% do total do óleo em uma mistura complexa. Sendo que o α -cadinol (36,0%) é componente majoritário, seguido de 2,6-octadieno-1,8-diol, 2,6-dimetil- (12,0%) e β -eudesmol (12,3%).

Os demais componentes estão listados na tabela 3 (p. 42). Essa composição química é compatível com dados da literatura para constituintes voláteis de espécies de *Hyptis* (MARTINS et al., 2006) bem como de outras espécies de Lamiaceae.

Figura 10 – Cromatograma de cromatografia gasosa (CG-EM) do óleo essencial de *Hyptis martiusii*.

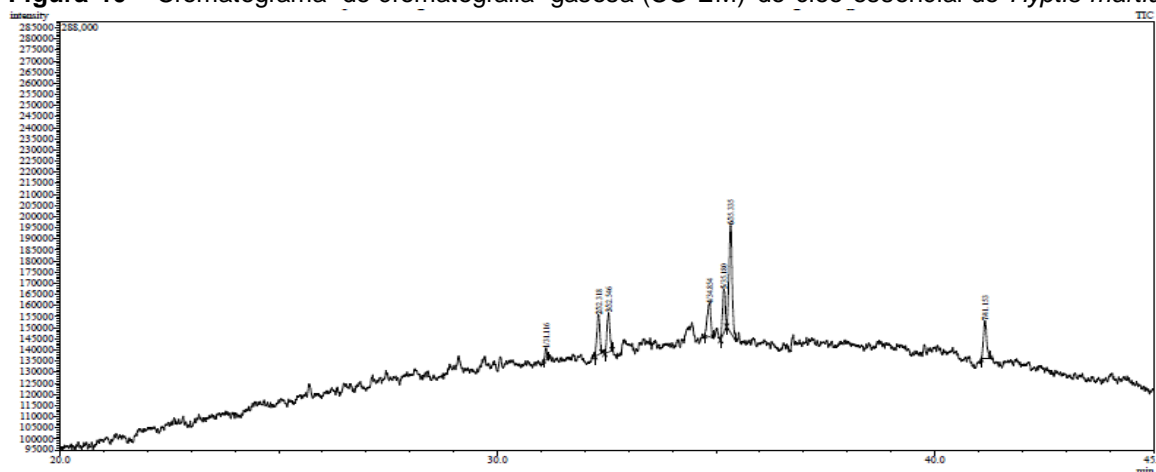


Tabela 3– Composição química do óleo essencial das partes aéreas de *Hyptis martiusii*.

COMPOSTO	ÁREA (%)	IR
Espatuleno	12,15	1581
Óxido de cariofileno	11,95	1587
β -eudesmol	12,36	1654
α -cadinol	36,02	1658
2,6-octadieno-1,8-diol, 2,6-dimetil-	12,97	2103

Índice de retenção = índice de Kovats; Componentes identificados baseados no IR e na CG-EM, e listados de acordo com a ordem de eluição na coluna DB-5 (30 m).

5.4. Identificação dos constituintes voláteis de *Rhaphiodon echinus* (Nees & Mart.) Schauer

O óleo essencial das partes aéreas de *Rhaphiodon echinus* (Nees & Mart.) Schauer foi obtido por hidrodestilação com rendimento de 0,3% em relação ao peso do material fresco utilizado. Pela análise em CG-EM foi possível identificar 41 componentes (Figura 11, p. 43) correspondendo a 98,67% do total do óleo em uma mistura complexa. Sendo que o epi- α -cadinol (48,84%) é componente majoritário, seguido de γ -cadineno (10,55%), espatulenol (5,05%), (E)-cariofileno (3,78%), epicubenol (3,5%) e biciclogermacreno (3,45%).

Os demais componentes estão listados na tabela 4 (p. 44). Essa composição química é compatível com dados da literatura para constituintes voláteis de espécies da família Lamiaceae (MARTINS et al., 2006).

Figura 11 – Cromatograma de cromatografia gasosa (CG-EM) do óleo essencial de *Rhaphiodon echinus* (Nees & Mart.) Schauer

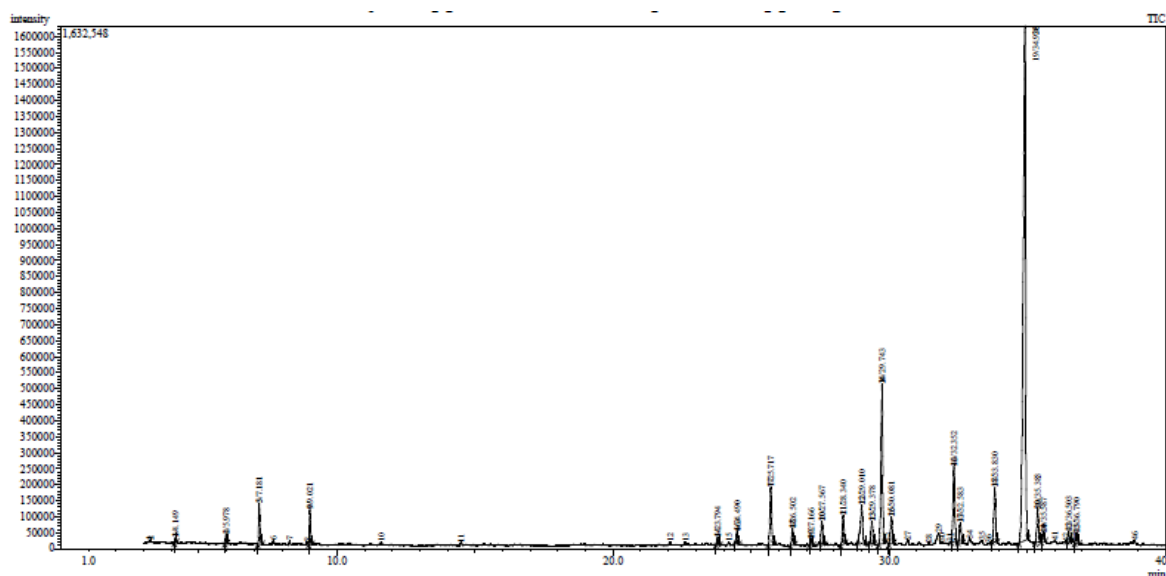


Tabela 4 – Composição química do óleo essencial das partes aéreas de *Rhaphiodon echinus* (Nees & Mart.) Schauer

COMPOSTO	ÁREA (%)	IR
Hexan-3-ol	0,05	795
Hexan-2-ol	0,08	802
Hex-(3Z)-enol	0,16	853
α -pineno	0,34	933
Amil vinil carbinol	1,99	978
2-etilhexanol	0,16	999
δ -3-careno	0,16	1009
Limoneno	0,13	1030
Eucaliptol	1,54	1032
Linalol	0,11	1101
Borneal	0,17	1173
α -cubebeno	0,14	1349
α -copaeno	0,51	1375
β -bourboneno	0,21	1382
β -elemeno	1,02	1390
(E)-cariofileno	3,78	1424
α -guaiano	1,06	1438
α -humuleno	0,49	1454
<i>Trans</i> -muurolo-4(14),5-dieno	1,5	1466
Germacreno D	1,82	1480
Biciclogermacreno	3,45	1497
α -bulneseno	1,51	1505
γ-cadineno	10,55	1512
α -maaliene	0,17	1438
<i>Trans</i> -calameneno	1,89	1527
α -cadineno	0,34	1538
γ -amorfeno	0,13	1490
Ácido láurico	1,05	1581

Tabela 4 – (Continuação).

Ledol	0,12	1574
Espatulenol	5,05	1576
Óxido de cariofileno	1,41	1587
Viridiflorol	0,35	1594
Epicubenol	3,58	1631
Epi-α-cadinol	48,84	1641
α -cadinol	2,34	1659
Intermedeol	0,62	1668
α -bisabolol	0,57	1688
Carotol	0,64	1601
Trimetil-13-oxabicyclo [10.1.0] trideca-4, 8-dieno	0,22	1716
Acetato de farnesil	0,26	1832
Ácido palmítico	0,16	1977

Índice de retenção = índice de Kovats; Componentes identificados baseados no IR e na CG-EM, e listados de acordo com a ordem de eluição na coluna DB-5 (30 m).

Conclusões

6. CONCLUSÕES

A caracterização química dos óleos essenciais das partes aéreas mostrou que o eucaliptol é o constituinte majoritário em *Hyptis suaveolens* (L.) Poit com 35,8%, o cariofileno em *Hyptis pectinata* (L.) Poit com 30,2%, o α -cadinol em *Hyptis martiusii* Benth. com 36,0%, e o epi- α -cadinol em *Rhaphiodon echinus* (Nees & Mart.) Schauer com 48,84%. Esses resultados são compatíveis com a composição química de óleos essenciais de outras espécies de Lamiaceae. Diante disto, podemos concluir que esses dados contribuem para o conhecimento quimiotaxonômico dos gêneros *Hyptis* e *Rhaphiodon*, bem como das espécies estudadas.

Referências

REFERÊNCIAS

- AGRA, M. F.; SILVA, K. N.; BASÍLIO, I. J. L. D.; FRANÇA, P. F.; BARBOSA-FILHO, J. M. Survey of medicinal plants used in the region Northeast of Brazil. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 18, p. 472-508, 2008.
- ALI, M. S.; IBRAHIM, S. A.; AHMED, S.; LOBKOVSKY, E. Guaiane sesquiterpene lactones from *Salvia nubicola* (Lamiaceae). **Chemistry & Biodiversity**, v. 4, n. 1, p. 98–104, 2007.
- ALMEIDA, C. de F. C. B. R. de; ALBUQUERQUE, U. P. de. Check-list of the Family Lamiaceae in Pernambuco, Brazil. **Braz. arch. biol. technol.**, v. 45, n. 3, p. 343-353, 2002.
- ALMTORP, G. T.; HAZELL, A. C.; TORSSELL, K. B. G. A lignan and pyrone and other constituents from *Hyptis capitata*. **Phytochem.**, v. 30, p. 2753-2756, 1991.
- AQUINO, A.R.L. de; OLIVEIRA, F.N.S.; ROSSETTI, A.G.; LEAL, T.C.A. de B. Levantamento de plantas daninhas na cultura do cajueiro nos Baixões Agrícolas Piauienses. Embrapa Agroindústria Tropical, Comunicado Técnico 89, p. 1-6. 2003.
- ARAÚJO, E. C. C.; SILVEIRA, E. R.; LIMA, M. A. S.; NETO, M. A.; ANDRADE, I. L.; LIMA, M. A. A.; SANTIAGO, G. P. S.; MESQUITA, A. L. M. Insecticidal activity and chemical composition of volatile oils from *Hyptis martiusii* Benth. **J Agric Food Chem**, v. 51, p. 3760-3762, 2003.
- ARAÚJO, E.C.; LIMA, M. A.; MONTENEGRO, R. C.; NOGUEIRA, M.; COSTA-LOTUFO, L. V.; PESSOA, C.; MORAES, M. O.; SILVEIRA, E. R. Cytotoxic abietane diterpenes from *Hyptis martiusii* Benth. **Z Naturforsch C**, v. 61, p. 177-183, 2006.
- ARRIGONI-BLANK, M. F. Influência do horário de colheita e de secagem no óleo essencial de *Hyptis pectinata* L. Poit (Lamiaceae). **Scientia Plena.**, v. 6, n. 10, p. 1-5, 2010.
- BARBOSA, M.R.; AGRA, M.F.; SAMPAIO, E.V.S.B.; CUNHA, J.P; ANDRADE, L.A. Diversidade Florística na Mata do Pau-Ferro. P. 111- 122, 2004. In: M. TABARELLI; J.J.P. CABRAL & K.C. PORTO (orgs.). **Brejos de Altitude em Pernambuco e Paraíba: história natural, ecologia e conservação**. Brasília, DF. MMA/UFPE. (Série- Biodiversidade, 9).
- BASÍLIO, I. J. L. D.; AGRA, M. F.; ROCHA, E. A.; LEAL, C. K. A.; ABRANTES, H. F. Estudo farmacobotânico comparativo das folhas de *Hyptis pectinata* (L.) Poit. e *Hyptis suaveolens* (L.) Poit. (Lamiaceae). **Acta Farmacéutica Bonaerense**, v. 25, n. 4, p. 518-525, 2006.
- BISPO, M. D.; MOURÃO, R. H. V.; FRANZOTTI, E. M.; BOMFIM, K. B. R.; ARRIGONI-BLANK, M. F.; MORENO, M. P. N.; MARCHIORO, M.; ANTONIOLLI, A. R. Antinociceptive and antiedematogenic effects of the aqueous extract of *Hyptis pectinata* leaves in experimental animals. **Journal of Ethnopharmacology**, v.76, n.1, p. 81-86, 2001.

BOTREL, P. P. et al. Teor e composição química do óleo essencial de *Hyptis marruboides* Epl., Lamiaceae em função da sazonalidade. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 32, n. 3, p. 533-538, 2010.

BRAZ FILHO, R. Contribuição da fitoquímica para o desenvolvimento de um país emergente. **Química Nova**, v.33, n. 1, p. 229-239, 2010.

CALDAS, G. F.; COSTA, I. M. A.; SILVA, J. B.; NÓBREGA, R. F.; RODRIGUES, F. F.; COSTA, J. G.; WANDERLEY, A. G. Antiulcerogenic activity of the essential oil of *Hyptis martiusii* Benth. (Lamiaceae). **J. Ethnopharmacol.**, v. 137, p. 886-892, 2011.

CARMO, E. S.; LIMA, E.O.; SOUZA, E. L. The potential of *Origanum vulgare* L. (Lamiaceae) essential oil in inhibiting the growth of some food-related aspergillus species. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 39, n.2, p. 362-367, 2008.

CASTRO, H. G. de et al. Avaliação do teor e composição do óleo essencial de *Cymbopogon nardus* (L.) em diferentes épocas de colheita. **Rev. Ciênc. Agron.**, v. 41, n. 2, p. 308-314, 2010.

CAVALCANTI, B. C.; MOURA, D. J.; ROSA, R. M.; MORAES, M. O.; ARAÚJO, E. C. C.; LIMA, M. A. S.; SILVEIRA, E. R.; SAFFID, J.; HENRIQUES, J. A. P.; PESSOA, C.; COSTA-LOTUFO, L. V. Genotoxic effects of tanshinones from *Hyptis martiusii* in V79 cell line. **Food and Chemical Toxicology**, v. 46, n. 1, p. 388-392, 2008.

COSTA, J.G.M. et al. Estudo químico-biológico dos óleos essenciais de *Hyptis martiusii*, *Lippia sidoides* e *Syzigium aromaticum* frente às larvas do *Aedes aegypti*. **Rev. bras. farmacogn.**, v. 15, n. 4, p. 304-309, 2005.

COSTA, M.C.C.D. Uso popular e ações farmacológicas de *Plectranthus barbatus* Andr. (Lamiaceae): revisão dos trabalhos publicados de 1970 a 2003. **Rev. Bras. Pl. Med.**, v.8, n.2, p.81-88, 2006.

COSTA, V. C. de O. et al. Hyptenolide, a new α -pyrone with spasmolytic activity from *Hyptis macrostachys*. **Phytochemistry Letters**, v. 8, p. 32–37, 2014.

COSTA-LOTUFO, L. V.; ARAÚJO, E. C.; LIMA, M. A.; MORAES, M. E.; PESSOA, C.; SILVEIRA, E. R.; MORAES, M. O. Antiproliferative effects of abietane diterpenoids isolated from *Hyptis martiusii* Benth (Labiatae). **Pharmazie**, v. 59, p. 78-79, 2004.

COUTINHO, H. D. M. et al. In vitro anti-staphylococcal activity of *Hyptis martiusii* Benth against methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*: MRSA strains. **Rev. bras. farmacogn.**, v. 18, p. 670-675, 2008.

DIAS, C. T. de V.; KILL, L. H. P. Ecologia da polinização de *Raphiodon echinus* (Nees & Mart.) Schauer (Lamiaceae) em Petrolina, PE, Brasil. **Acta bot. bras.**, v. 21, n. 4, p. 977-982, 2007.

FALCÃO, D. Q. Estudo Químico e Farmacológico de Quatro Espécies de *Hyptis* do Estado do Rio Grande do Sul. **Dissertação (MSc. Ciências Farmacêuticas)** Universidade Federal do Rio de Janeiro. 2003.

FALCÃO, D.Q.; FERNANDES, S.B.O.; MENEZES, F.S. Triterpenos de *Hyptis fasciculata* Benth. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 13, supl., p. 81-83, 2003.

FALCÃO, D. Q.; MENEZES, F. S. Revisão etnofarmacológica, farmacológica e química do gênero *Hyptis*. **Revista Brasileira de Farmácia**, v. 84, n. 3, p. 69-74, 2003.

FERREIRA, H. D. Morfologia, taxonomia, filogenia, anatomia foliar e fitoquímica de espécies do gênero *Hyptis* Jacq. (Labiatae) ocorrentes em Goiás e Tocantins. **Tese (Doutorado Ciências Biológicas)** Universidade Federal de Goiás. 2009.

HAMMER, K. A; CARSON, C. F; RILEY, T. V. Antimicrobial activity of essential oils and other plant extracts. **Journal of Applied Microbiology**, v. 86, n. 6, p. 985-90, 1999.

HARLEY, R.M. The Labiatae of Bahia: A preliminary checklist. **Sitientibus**, v. 15, p.11-21, 1996.

HARLEY, R. M. Checklist and key of genera and species of the Lamiaceae of the Brazilian Amazon. **Rodriguésia**, v. 63, n. 1, p. 129-144, 2012.

HARLEY, R.; FRANÇA, F.; SANTOS, E.P.; SANTOS, J.S.; PASTORE, J.F. Lamiaceae in Lista de Espécies da Flora do Brasil. **Jardim Botânico do Rio de Janeiro**. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB8239>>. Acesso em: 31 de maio 2014.

HARLEY, R.; FRANÇA, F.; SANTOS, E.P.; SANTOS, J.S.; PASTORE, J.F. Lamiaceae in Lista de Espécies da Flora do Brasil. **Jardim Botânico do Rio de Janeiro**. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB17891>>. Acesso em: 31 de maio de 2014

LEMES, G. de F.; FERRI, P. H.; LOPES, M. N. Constituintes químicos de *Hyptidendron canum* (Pohl ex Benth.) R. Harley (Lamiaceae). **Quím. Nova**, v. 34, n. 1, p. 39-42, 2011.

LIMA, K. S. B. de. Contribuição ao conhecimento químico de *Hyptis carvalhoi* Harley. **Dissertação (Mestrado em Química)** Universidade Federal do Ceará – UFC, 2010.

MACHADO, B. F. M. T.; FERNANDES JR, A. Óleos essenciais: aspectos gerais e usos em terapias naturais. **Cad. acad.**, v. 3, n. 2, p. 105-127, 2011.

MARTINS, F. T.; SANTOS, M. H.; POLO, M.; BARBOSA, L. C. A. Variação química dos óleos essenciais de *Hyptis suaveolens*. **Química Nova**, v. 29, n. 6, p. 1203-1209, 2006.

- MENDES, S. S. et al. Evaluation of the analgesic and anti-inflammatory effects of the essential oil of *Lippia gracilis* leaves. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 129, n. 3, p. 391-397, 2010.
- MENEZES, F.S.; KAPLAN, M.A.K. In-mixture analysis of triterpenes from *Raphiodon echinus*. **Revista Latinoamericana del Qumica**, v. 34, n. 1-3, p.37-41, 2006.
- MENEZES, F. S.; KAPLAN, M. A. K.; CARDOSO, G. L. C; PEREIRA, N. A. Phytochemical and pharmacological studies on *Raphiodon echinus*. **Fitoterapia**, v. 69, n. 5, p. 459-460, 1998.
- MISHRA, S. B.; VERMA A.; MUKERJEE, A.; VIJAYAKUMAR, M. Anti-hyperglycemic activity of leaves extract of *Hyptis suaveolens* L. Poit in streptozotocin induced diabetic rats. **Asian Pac. J. Trop. Med**, v. 4, p. 689-693, 2011.
- MORAES, L. A. S. et al . Phytochemical characterization of essential oil from *Ocimum selloi*. **An. Acad. Bras. Ciênc.**, v. 74, n. 1, p. 183–186, 2002.
- NASCIMENTO, J. C. et al . Chemical composition and antimicrobial activity of essential oils of *Ocimum canum* Sims. and *Ocimum selloi* Benth. **An. Acad. Bras. Ciênc.**, v. 83, n. 3, p. 787-800, 2011.
- NGOZI, L. U. et al. The Efficacy of Hyptis Suaveolens: A Review of Its Nutritional and Medicinal Applications. **European Journal of Medicinal Plants**, v. 4, n. 6, p. 661-674, 2014.
- OLIVEIRA, A. D. L. de. Estudo químico e avaliação biológica do óleo essencial de *Hyptis martiusii* Benth. (Lamiaceae). **Dissertação (Mestrado em Bioprospecção Molecular)** Universidade Regional do Cariri – URCA, 2011.
- OLIVEIRA, L. M.; NEPOMUCENO, C. F.; FREITAS, N. P.; PEREIRA, D. M. S.; SILVA, G. C.; LUCCHESI, A. M. Propagação vegetativa de *Hyptis leucocephala* Mart. ex Benth. e *Hyptis platanifolia* Mart. ex Benth. (Lamiaceae). **Rev. bras. plantas med.**, v. 13, n. 1, p. 73-78, 2011.
- PASTORE, J. F. B. Filogenia Molecular da Subtribo Hyptidinae (Labiatae) e suas Implicações Taxonômicas. **Tese (Doutorado em Botânica)** Universidade Estadual de Feira de Santana, 2010.
- PELLISSARI, G. P.; PIETRO, R. C. L. R.; MOREIRA, R. R. D. Atividade antibacteriana do óleo essencial de *Melampodium divaricatum* (Rich.) DC., Asteraceae. **Rev. bras. farmacogn.**, v. 20, n. 1, p. 70-74, 2010.
- PIBIRI, M. C. et al. Indoor air purification and ventilation systems sanitation with essential oils. **International Journal of Aromatherapy**, v. 16, n. 3-4, p. 149-153, 2006.
- PINTO, A. C.; SILVA, D. H. S.; BOLZANI, V. S.; LOPES, N. P.; EPIFANIO, R. A. Produtos naturais: atualidade, desafios e perspectivas. **Química Nova**, v. 25, n. 1, p. 45-61, 2002.

RAJKUMAR, S.; JEBANESAN, A. Chemical composition and larvicidal activity of leaf essential oil from *Clausena dentata* (Willd) M. Roam. (Rutaceae) against the chikungunya vector, *Aedes aegypti* Linn. (Diptera: Culicidae). **Journal of Asia-Pacific Entomology**, v. 13, p. 107-109, 2010.

RAYMUNDO, L. J.; GUIHON, C. C.; ALVIANO, D. S.; MATHEUS, M. E.; ANTONIOLLI, A. R.; CAVALCANTI, S. C.; ALVES, P. B.; ALVIANO, C. S.; FERNANDES, P. D. Characterisation of the anti-inflammatory and antinociceptive activities of the *Hyptis pectinata* (L.) Poit essential oil. **J. Ethnopharmacol.**, v. 134, n. 12, p. 725-732, 2011.

RODRIGUES, A.C. et al . Efeito alelopático de folhas de bamburral [*Hyptis suaveolens* (L.) Poit.] sobre a germinação de sementes de sorgo (*Sorghum vulgare* Pers.), rabanete (*Raphanus sativus* L.) e alface (*Lactuca sativa* L.). **Rev. bras. plantas med.**, v. 14, n. 3, p. 487-493, 2012.

SANTOS, G. R. dos et al . Effect of essential oils of medicinal plants on leaf blotch in Tanzania grass. **Rev. Ciênc. Agron.**, v. 44, n. 3, p. 587-593, 2013.

SANTOS, M. R. V.; CARVALHO, A. A.; MEDEIROS, I. A.; ALVES, P. B.; MARCHIORO, M.; ANTONIOLLI, A. R. Cardiovascular effects of *Hyptis fruticosa* essential oil in rats. **Fitoterapia**, v. 78, p. 186-191, 2007.

SANTOS, M.R.A. et al. Composição química e atividade inseticida do óleo essencial de *Schinus terebinthifolius* Raddi (Anacardiaceae) sobre a broca-do-café (*Hypothenemus hampei*) Ferrari. **Rev. bras. plantas med.**, v. 15, n. 4, supl. 1, p. 757-762, 2013.

SANTOS, R. F.; KILL, L. H. P.; ARAÚJO, J. L. P. Levantamento da flora melífera de interesse apícola no município de Petrolina-PE. **Revista Caatinga**, v.19, n.3, p.221-227, 2006.

SILVA, F.G.; OLIVEIRA, G.L. Conhecimento popular e atividade antimicrobiana de *Cydonia oblonga* Miller (Rosaceae). **Rev. bras. plantas med.**, v. 15, n. 1, p.98-103, 2013.

SILVA, S. L.; CHAAR, J. S.; FIGUEIREDO, P. M. S.; YANO, T. Cytotoxic evaluation of essential oil from *Casearia sylvestris* Sw on human cancer cells and erythrocytes. **Acta Amazônica**, v. 38, n. 1, p. 107-112, 2008.

SOARES NETO, J. A. R.; GALDUROZ, J. C. F.; RODRIGUES, E. A rede de comércio popular de drogas psicoativas na cidade de Diadema e o seu interesse para a Saúde Pública. **Saude soc.**, v. 19, n. 2, p. 310-319, 2010.

SOUZA, A. A. de; RODRIGUES, S. A. Atividade antimicrobiana do óleo essencial de *Rhaphiodon echinus* (Nees & Mart) Shauer. **Revista Brasileira de Biologia e Farmácia**, v. 07, n. 02, p. 12-17, 2012.

TORRES, M. C. M.; FLORÊNCIO, L. C. M.; SILVEIRA, E. R.; PESSOA, O. D. L. Chemical Composition of the Essential Oils of *Raphiodon echinus* (Nees & Mart.) Schauer. **Journal of Essential Oil Bearing Plants**, v. 12, n. 6, p. 674-677, 2009.

VIEGAS JR, C.; BOLZANI, V. da S.; BARREIRO, E. J. Os produtos naturais e a química medicinal moderna. **Quím. Nova**, v. 29, n. 2, p. 326-337, 2006.

WANNES, W. A. et al. Antioxidant activities of the essential oils and methanol extracts from myrtle (*Myrtus communis* var. *italica* L.) leaf, stem and flower. **Food and Chemical Toxicology**, v. 48, n.5, p. 1362-1370, 2010.

WHO 1999. Monographs on selected medicinal plants. Vol. 1.

YOUNES, R. N.; VARELLA, A. D.; SUFFREDINI, I. B. Discovery of new antitumoral and antibacterial drugs from brazilian plant extracts using high throughput screening. **Clinics**, v. 62, n. 6, p. 763-768, 2007.